

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

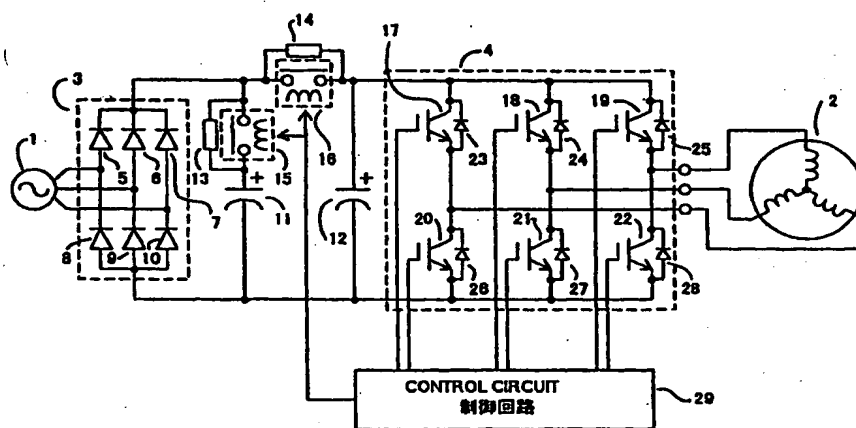
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類7 H02M 7/48	A1	(11) 国際公開番号 WO00/41293 (43) 国際公開日 2000年7月13日(13.07.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/07254 (22) 国際出願日 1999年12月22日(22.12.99) (30) 優先権データ 特願平10/373694 1998年12月28日(28.12.98) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI)[JP/JP] 〒806-0004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 Fukuoka, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 上田英史(UEDA, Hidefumi)[JP/JP] 〒806-0004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社 安川電機内 Fukuoka, (JP)		(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書

(54)Title: INVERTER APPARATUS

(54)発明の名称 インバータ装置



(57) Abstract

An inverter apparatus is provided such that it can limit the inrush current to a smoothing capacitor of a converter at the instant of connection to AC power line. The inverter apparatus comprises a converter (3); an inverter (4); a first smoothing capacitor (12) between positive and negative buses that connect the output of the converter and the inputs of the inverter; a first resistor (14) connected in either the positive or negative bus between the first smoothing capacitors (12) and the converter (3); and first switch means (16) connected in parallel with the first resistor. A second smoothing capacitor (11) connected in series with a parallel circuit of a second resistor (13) and second switch means (15) is connected between the positive and negative buses between the converter (3) and the switch means (16).

(57)要約

インバータ装置において、商用交流電源投入時におけるコンバータ部平滑用コンデンサへの突入電流を制限する。

コンバータ部3と、インバータ部4と、コンバータ部の出力端子とインバータ部の入力端子との間の正負母線間に跨がって接続された第1の平滑用コンデンサ12と、コンバータ部3と第1の平滑用コンデンサ12との間の正負母線のどちらか一方の母線側に接続された第1の抵抗14と第1の抵抗に並列接続された第1のスイッチ手段16とからなるインバータ装置において、第2の抵抗13と第2のスイッチ手段15とを並列接続した並列接続回路に、直列接続される第2の平滑用コンデンサ11をコンバータ部3と第1のスイッチ手段16との間の正負母線間に跨がって接続するものである。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサオ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明細書

インバータ装置

〔技術分野〕

本発明は、コンバータ部を備えたインバータ装置において、特に商用交流電源投入時におけるコンバータ部平滑用コンデンサへの突入電流を制限するための突入電流制限装置を備えたインバータ装置に関するものである。

〔背景技術〕

図4は特開平9—19154に記載された従来例としての突入電流制限装置を備えたインバータ装置の構成を示したものである。

図4において101は3相電源、102は停電検知回路、103はコンバータ、104はインバータ、105はモータ、106は制御回路、107と108はバイパス接点、 r と R は電流制限抵抗、 $C1$ と $C2$ は平滑用コンデンサ、 P は正側母線、 N は負側母線を示している。

次に図4の構成にかかる動作について説明する。図4に示すようにコンバータ103の出力端の正側母線 P と負側母線 N 間には、電流制限抵抗 r と平滑用コンデンサ $C1$ との直列回路が接続され、電流制限抵抗 r には並列にバイパス接点107が接続されている。電流制限抵抗 r の抵抗値は平滑用コンデンサ $C1$ の充電時定数の設定によって決まり、ワット数（瞬時耐量）は平滑用コンデンサ $C1$ の静電容量によって決まる。バイパス接点107の開閉タイミングは停電検知回路102から供給される開閉制御信号によって制御される。さらに出力端の正側母線 P と負側母線 N 間には前記同様に、電流制限抵抗 R と平滑用コンデンサ $C2$ との直列回路が接続され、電流制限抵抗 R には並列にバイパス接点108が接続されており、バイパス接点108の開閉タイミングも停電検知回路102から供給される開閉制御信号によってバイパス接点107と同様に制御される。

以上の構成において、電源投入時にはバイパス接点107と108はともに開放され、コンバータ103の出力電流はコンバータ103の出力端子、正側母線 P 、電流制限抵抗 r と R 、平滑用コンデンサ $C1$ と $C2$ 、負側母線 N 、コンバータ103の負側出力端子の経路で充電電流が流れる。平滑用コンデンサ $C1$ と $C2$ の充電が完了すると、バイパス接点107と108が閉じられて電流制限抵抗

r と R はバイパスされ、これ以降平滑用コンデンサ C 1 と C 2 の充放電はそれぞれバイパス接点 107 と 108 を介して行われる。

この構成においては、バイパス接点 107 を流れる電流はバイパス接点 107 に接続した平滑用コンデンサ C 1 の充放電電流のみであり、同様にバイパス接点 108 を流れる電流は、バイパス接点 108 に接続した平滑用コンデンサ C 2 の充放電電流のみとなる。

ところで図 4 に示す前記従来の構成では、電源投入時、インバータ 104 のトランジスタ正負端子間には瞬時にコンバータ 103 により整流された直流高圧電圧が印加されることになる。この時、各トランジスタ（ここでは仮に IGBT トランジスタとするが）端子間に存する浮遊容量により、図 5 に示すように上下両 IGBT トランジスタのゲート・エミッタ間に電圧が発生し、この結果として上下両 IGBT トランジスタがともにオンして短絡電流が発生し、IGBT トランジスタが破損してしまうという問題がある。

さらにインバータ装置の回生動作時においては、この場合エネルギーがモータ 105 よりインバータ装置側に戻ってくるが、回生中に万が一バイパス接点が誤動作オフすると、回生電流が電流制限抵抗を介して平滑用コンデンサへと流れることになるため、インバータ 104 の正負端子間には瞬時に高圧電圧が発生し、インバータ 104 の IGBT トランジスタおよびコンバータ 103 のダイオードの耐圧を超えることになり、これらが破損してしまうという問題がある。

[発明の開示]

上記問題を解決するため本発明は請求項 1 記載のように、交流電力を直流電力に変換するコンバータ部 3 と、変換された直流電力を所定周波数の交流電力に変換するインバータ部 4 と、前記コンバータ部の出力端子と前記インバータ部の入力端子との間の正負母線間に跨がって接続された第 1 の平滑用コンデンサ 12 と、前記コンバータ部 3 と前記第 1 の平滑用コンデンサ 12 との間の正負母線のどちらか一方の母線側に接続された第 1 の抵抗 14 と前記第 1 の抵抗に並列接続された第 1 のスイッチ手段 16 とからなるインバータ装置において、第 2 の抵抗 13 と第 2 のスイッチ手段 15 とを並列接続した並列接続回路に、直列接続される第 2 の平滑用コンデンサ 11 を前記コンバータ部 3 と前記第 1 のスイッチ

手段 16 との間の正負母線間に跨がって接続したものである。

請求項 1 記載の構成におけるインバータ装置においては、商用交流電源投入時、前記第 1 のスイッチ装置と第 2 のスイッチ装置ともに開放されているから、コンバータ部の正極側出力端子から第 1 の抵抗、第 1 の平滑用コンデンサを介してコンバータ部の負極側出力端子へと流れる第 1 の平滑用コンデンサへの充電電流と、コンバータ部の正極側出力端子から第 2 の抵抗、第 2 の平滑用コンデンサを介してコンバータ部の負極側出力端子へと流れる第 2 の平滑用コンデンサへの充電電流とが発生する。そして第 1、第 2 両平滑用コンデンサへの充電が完了すると、第 1、第 2 のスイッチ装置はともに閉となり、インバータ部の電力出力動作が開始される。このインバータ部電力出力動作中は、商用交流電源から前記電力出力に相当する電力が供給されるが、この商用交流電源からインバータ装置のコンバータ部へと供給される電流は、コンバータ部を介して次の 3 つの経路によりそれぞれインバータ装置内部を流れた後、コンバータ部を介してそのまま商用交流電源へと戻ることとなる。

まず第 1 の経路はコンバータ部正極側端子、第 1 のスイッチ装置、第 1 の平滑用コンデンサ、コンバータ部負極側端子へと流れる経路（以下、経路 1 とする）、第 2 の経路はコンバータ部正極側端子、第 2 のスイッチ装置、第 2 の平滑用コンデンサ、コンバータ部負極側端子へと流れる経路（以下、経路 2 とする）、第 3 の経路はコンバータ部正極側端子、第 1 のスイッチ装置、インバータ部上アーム側の半導体スイッチング素子、負荷、インバータ部下アーム側の半導体スイッチング素子、コンバータ部負極側出力端子へと流れる経路（以下、経路 3 とする）となる。また商用交流電源から供給される前記電流は、当然ながら連続電流ではないため、電流供給のない時間帯は前記第 1、第 2 の平滑用コンデンサに蓄えられた充電エネルギーを放電し、インバータ部電力出力動作を行う。この放電により充電エネルギーの減少した平滑用コンデンサには、商用交流電源からの電流供給により、減少した充電エネルギー分が再充電される。このような平滑用コンデンサへの充放電動作は商用電源が単相入力なら商用周波数の 2 倍、3 相入力なら商用周波数の 6 倍の周波数で繰り返し行われる。

次に第 1、第 2 の平滑用コンデンサに蓄えられた充電エネルギーが放電される

際には、第1の平滑用コンデンサからインバータ部上アーム側の半導体スイッチング素子、負荷、インバータ部下アーム側の半導体スイッチング素子を介して再度第1の平滑用コンデンサに戻る電流経路（以下、経路4とする）と、第2の平滑用コンデンサから第2のスイッチ装置、第1のスイッチ装置、インバータ部上アーム側の半導体スイッチング素子、負荷、インバータ部下アーム側の半導体スイッチング素子を介して再度第2の平滑用コンデンサに戻る電流経路（以下、経路5とする）とが発生する。

ここで経路1と経路2の電流は導通時間は短いがピーク値が極めて大きいいためその実効値は大きく、経路3の電流は導通時間は短くピーク値も大きくないためその実効値は小さく、経路4と経路5の電流は導通時間は長いがピーク値が小さくないためその実効値は中間的な値となる。従って第1のスイッチ装置を流れる電流（経路1、経路3および経路5による電流）は、大部分が第1の平滑用コンデンサへの充電電流であるといえ、第2のスイッチ装置を流れる電流（経路2および経路5による電流）は、全て第2の平滑用コンデンサの充放電電流であるといえる。

ここでインバータ装置の出力電力が大きくなると平滑用コンデンサの静電容量を増加させる必要があるが、この増加させる平滑用コンデンサを、請求項1記載の構成による第2の平滑用コンデンサとして増加させることで、前記に説明した作用により、第1のスイッチ装置を流れる電流をほとんど増加させることなく（この電流の大部分は第1の平滑用コンデンサの充電電流であるため）、増加する分は第2のスイッチ装置を流れる電流（第2の平滑用コンデンサの充放電電流である）として処理できることになる。従ってインバータ装置の出力電力が大きくなっても、第1のスイッチ装置の定格電流を増大させず、すなわち定格電流の小さい第1、第2の小型スイッチ装置により突入電流制限装置を構成できることになる。

また本構成による商用電源投入時は、第1のスイッチ装置が開放となっているので、第1の平滑用コンデンサへの充電電流は第1の抵抗で制限されて、従ってインバータ部の正負端子間電圧である第1の平滑用コンデンサの端子間電圧は緩やかに上昇していく。それゆえ上アーム側、下アーム側の各半導体スイッチン

グ素子の入力端子間に存する浮遊容量による前記入力端子間の電圧発生は生じないので、これに起因する半導体スイッチ装置の破損は起こり得ないことになる。さらにまたインバータ装置が回生動作時において、万が一スイッチ装置が誤動作オフしても、モータ側よりインバータ装置側にくる回生エネルギーは第1の平滑用コンデンサにより充電エネルギーとして吸収されるので、インバータ部の正負端子間電圧が瞬時上昇することはなく、従ってインバータ部半導体スイッチング素子またはコンバータ部ダイオードの耐圧を超えて、これらが破損してしまうことも起こり得ない。

以上述べたように本発明によれば、交流電力を直流電力に変換するコンバータ部と、変換された直流電力を所定周波数の交流電力に変換するインバータ部と、前記コンバータ部の出力端子と前記インバータ部の入力端子との間の正負母線間に跨がって接続された第1の平滑用コンデンサと、前記コンバータ部と前記第1の平滑用コンデンサとの間の正負母線のどちらか一方の母線側に接続された第1の抵抗と前記第1の抵抗に並列接続された第1のスイッチ手段とからなるインバータ装置において、第2の抵抗と第2のスイッチ手段とを並列接続した並列接続回路に、直列接続される第2の平滑用コンデンサを前記コンバータ部と前記第1のスイッチ手段との間の正負母線間に跨がって接続したので、定格電流の小さい小型の第1および第2のスイッチ装置により突入電流制限装置を構成できることになる。したがって、定格容量が大きいインバータ装置でも小型化のネックとなっていた突入電流防止装置部のスイッチ装置（パワーリレー）を小型化できるためインバータ装置を小型化することができる。また商用電源投入時においてのインバータ部各半導体スイッチング素子の入力端子間に発生する電圧もなく、従ってこれに起因する各半導体スイッチング素子の破損の恐れもなく、さらにまたインバータ装置の回生動作時において、万が一第1、第2のスイッチ装置とが誤動作オフしても、インバータ部の正負端子間電圧が瞬時上昇することもなく、従ってインバータ部各半導体スイッチング素子およびコンバータ部各整流ダイオードの耐圧を超えてこれらが破損する恐れがない。

[図面の簡単な説明]

図1は、本発明の実施例における突入電流制限装置を備えたインバータ装置の

構成図である。図2は、本発明の実施例におけるインバータ装置内部を流れる各部電流を示したものである。図3は、本発明の実施例におけるインバータ装置内部の各部電流波形を示したものである。図4は、従来例における電源装置の突入電流制限装置の構成図である。図5は、従来例における突入電流制限装置の商用交流電源投入時の、IGBTトランジスタのゲート・エミッタ間電圧(VGE)の動きを示したものである。

[発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明の実施例を図1に基づいて説明する。

図1において電流制限抵抗14の抵抗値は平滑用コンデンサ12の充電時定数の設定によって決まり、ワット数(瞬時耐量)は平滑用コンデンサ12の静電容量によって決まる。またバイパス接点16の開閉タイミングは制御回路29から供給される開閉制御信号によって制御される。同様に電流制限抵抗13の抵抗値は平滑用コンデンサ11の充電時定数の設定によって決まり、ワット数(瞬時耐量)は平滑用コンデンサ11の静電容量によって決まる。またバイパス接点15の開閉タイミングも制御回路29から供給される開閉制御信号によって制御される。以上の構成において、電源投入時にはバイパス接点15と16はともに開放され、商用交流電源1からコンバータ部3の正極側出力端子、電流制限抵抗14と13、平滑用コンデンサ12と11、コンバータ部3の負側出力端子の経路で各平滑用コンデンサへの充電電流が流れる。平滑用コンデンサ12と11の充電が完了すると、バイパス接点16と15とは、制御回路29からの閉信号出力に対応して閉となり、その後の平滑用コンデンサ12と11の充放電はそれぞれバイパス接点16と15を介して行われる。インバータ部4の電力出力動作中は、商用交流電源1から前記電力出力に相当する電力が供給されるが、この商用交流電源1からインバータ装置のコンバータ部3を介して供給される電流は、次の3つの経路によりそれぞれインバータ装置内部を流れた後、コンバータ部3を介してそのまま商用交流電源1へと戻ることとなる。

まず第1の経路はバイパス接点16、平滑用コンデンサ12、コンバータ部3の負極側端子へと流れる経路(以下、経路1とする)、第2の経路はバイパス接点15、平滑用コンデンサ11、コンバータ部3の負極側端子へと流れる経路(以

下、経路2とする)、第3の経路はバイパス接点16、IGBTトランジスタ17~19、電動機2、IGBTトランジスタ20~22、コンバータ部3の負極側出力端子へと流れる経路(以下、経路3とする)となる。また商用交流電源1から供給される前記電流は、当然ながら連続電流ではないため、電流供給のない時間帯は平滑用コンデンサ11および12に蓄えられた充電エネルギーを放電し、インバータ部電力出力動作を行う。この放電により充電エネルギーの減少した各平滑用コンデンサには、商用交流電源1からの電流供給により、減少した充電エネルギー分が再充電される。このような平滑用コンデンサ11および12への充放電動作は商用交流電源が3相入力なので商用周波数の6倍の周波数で繰り返行われる。

次に平滑用コンデンサ11および12に蓄えられた充電エネルギーが放電される際には、平滑用コンデンサ12からIGBTトランジスタ17~19、電動機2、IGBTトランジスタ20~22を介して再度平滑用コンデンサ12に戻る電流経路(以下、経路4とする)と、平滑用コンデンサ11からバイパス接点15、バイパス接点16、IGBTトランジスタ17~19、電動機2、IGBTトランジスタ20~22を介して再度平滑用コンデンサ11に戻る電流経路(以下、経路5とする)とが発生する。このバイパス接点16を流れる電流(経路1、経路3および経路5による電流)を示したのが図3における(i_{s1})であり、バイパス接点15を流れる電流(経路2および経路5による電流)を示したのが図3における(i_{s2})である。ここで(i_{s1})の実効値電流の大部分は経路1による電流、すなわち平滑用コンデンサ12への充電電流であり、(i_{s2})は全て平滑用コンデンサ11への充放電電流である。また図3において(i_{c1})は平滑用コンデンサ12の充放電電流、(i_1)は商用交流電源1より供給される電流をそれぞれ示している。

この実施例では、インバータ装置の出力電力を大きくするために必要となる平滑用コンデンサの静電容量の増加を、平滑用コンデンサ11と電流制限抵抗13とバイパス接点15とを図1に示す接続により実施しているが、この接続による前記に説明した作用により、バイパス接点16を流れる電流をほとんど増加させることなく(この電流の大部分は平滑用コンデンサ12の充電電流であるため)、

増加する分はバイパス接点 15 を流れる電流（平滑用コンデンサ 11 の充放電電流である）として処理できることになる。従ってインバータ装置の出力電力が大きくなっても、バイパス接点 16 の定格電流を増大させず、すなわち定格電流の小さいバイパス接点 16 と 15 との小型スイッチ装置により突入電流制限装置を構成できることになる。

また本実施例においては、商用電源投入時はバイパス接点 16 が開放となっているので、平滑用コンデンサ 12 への充電電流は電流制限抵抗 14 で制限されて、従ってインバータ部 4 の正負端子間電圧である平滑用コンデンサ 12 の端子間電圧は緩やかに上昇していく。それゆえインバータ部 4 の各 IGBT トランジスタ 17～22 の入力端子間に存する浮遊容量によるゲート・エミッタ間電圧発生は生じないので、これに起因する各 IGBT トランジスタの破損は起こり得ないことになる。

さらにインバータ装置が回生動作時において、万が一バイパス接点 15 および 16 とが誤動作オフしても、電動機 2 よりインバータ装置にくる回生エネルギーは平滑用コンデンサ 12 により充電エネルギーとして吸収されるので、インバータ部 4 の正負端子間電圧が瞬時上昇することはなく、従ってインバータ部 4 の各 IGBT トランジスタ 17～22 またはコンバータ部 3 の各整流ダイオード 5～10 の耐圧を超えて、これらが破損してしまうことも起こり得ないことになる。

[産業上の利用可能性]

以上のように、本発明にかかるインバータ装置は、特に商用交流電源投入時におけるコンバータ部平滑用コンデンサへの突入電流を制限するための突入電流制限装置を備えたインバータ装置に適している。さらに、インバータ装置の出力電力が大きくなっても、定格電流の小さいバイパス接点 16 と 15 との小型スイッチ装置により突入電流制限装置を構成できるので、インバータ装置を非常に小型化するのに適している。

請求の範囲

1. 交流電力を直流電力に変換するコンバータ部と、変換された直流電力を所定周波数の交流電力に変換するインバータ部と、前記コンバータ部の出力端子と前記インバータ部の入力端子との間の正負母線間に跨がって接続された第1の平滑用コンデンサと、前記コンバータ部と前記第1の平滑用コンデンサとの間の正負母線のどちらか一方の母線側に接続された第1の抵抗と前記第1の抵抗に並列接続された第1のスイッチ手段とからなるインバータ装置において、

第2の抵抗と第2のスイッチ手段とを並列接続した並列接続回路に、直列接続される第2の平滑用コンデンサを前記コンバータ部と前記第1のスイッチ手段との間の正負母線間に跨がって接続したことを特徴とするインバータ装置。

図 1

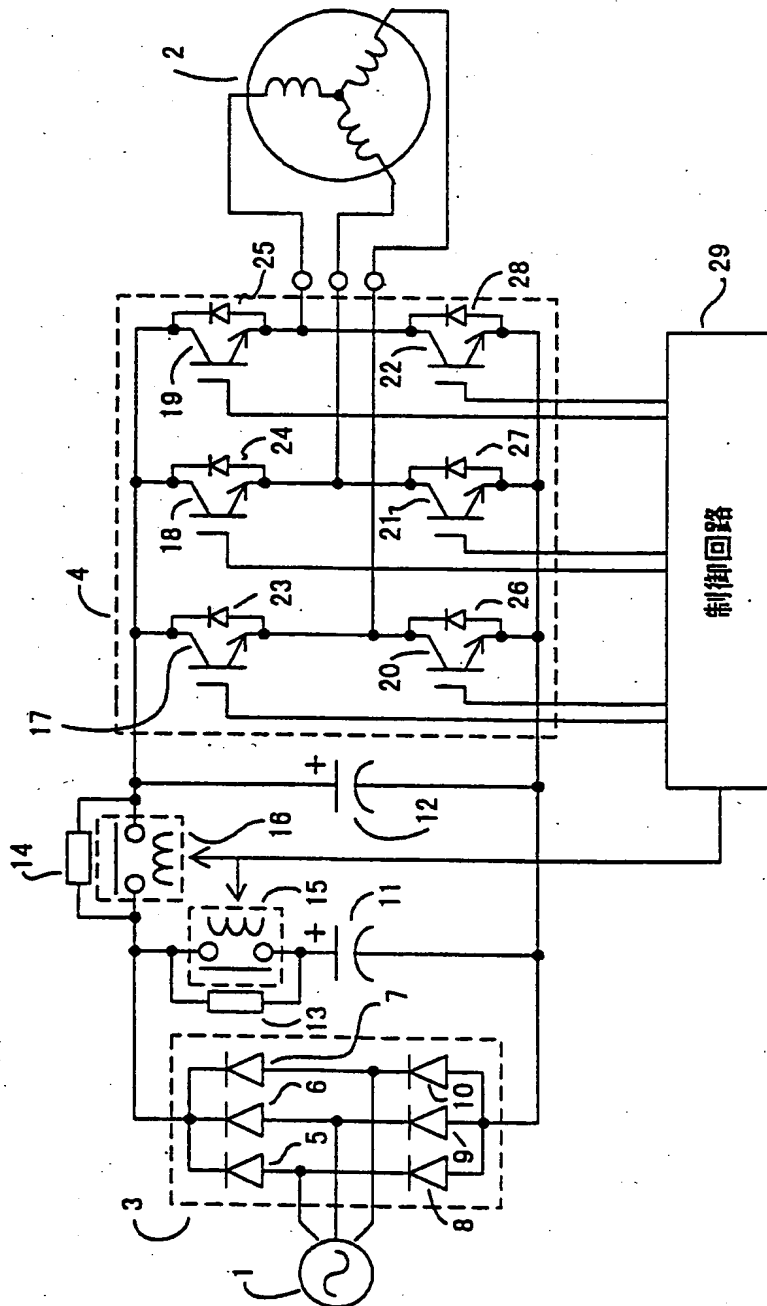


図 3

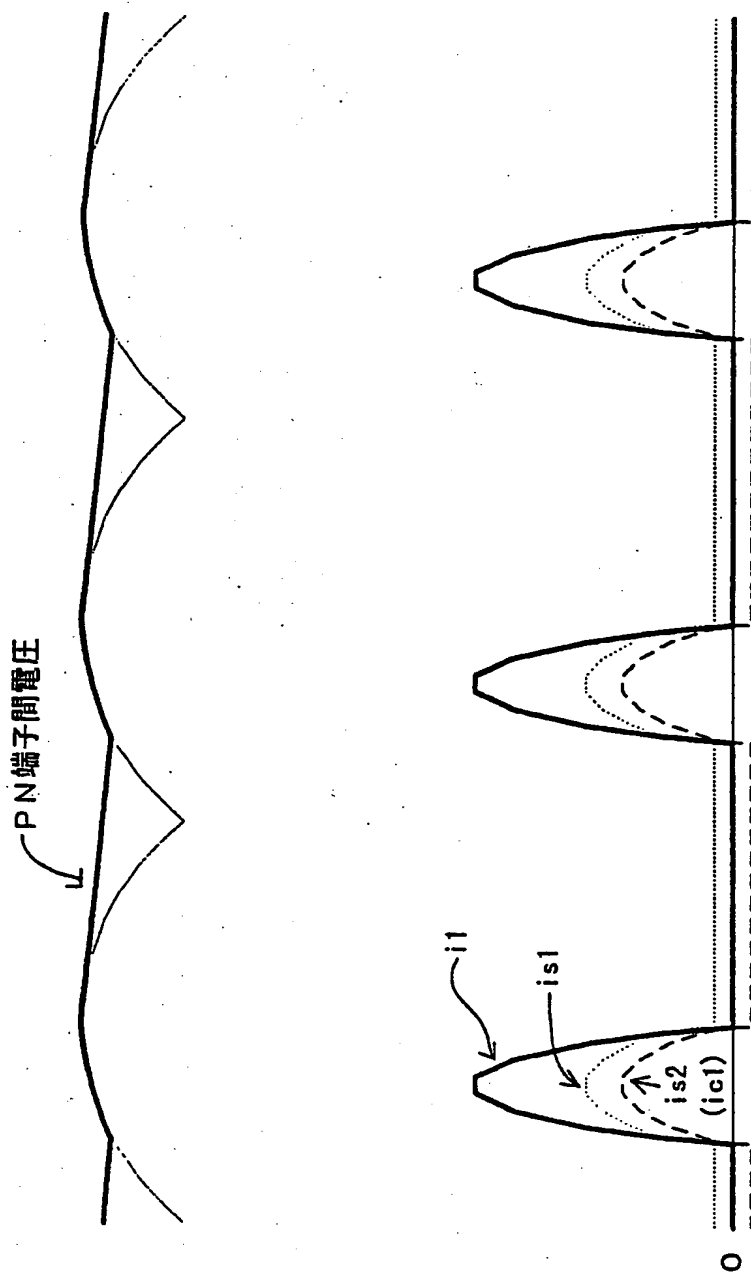
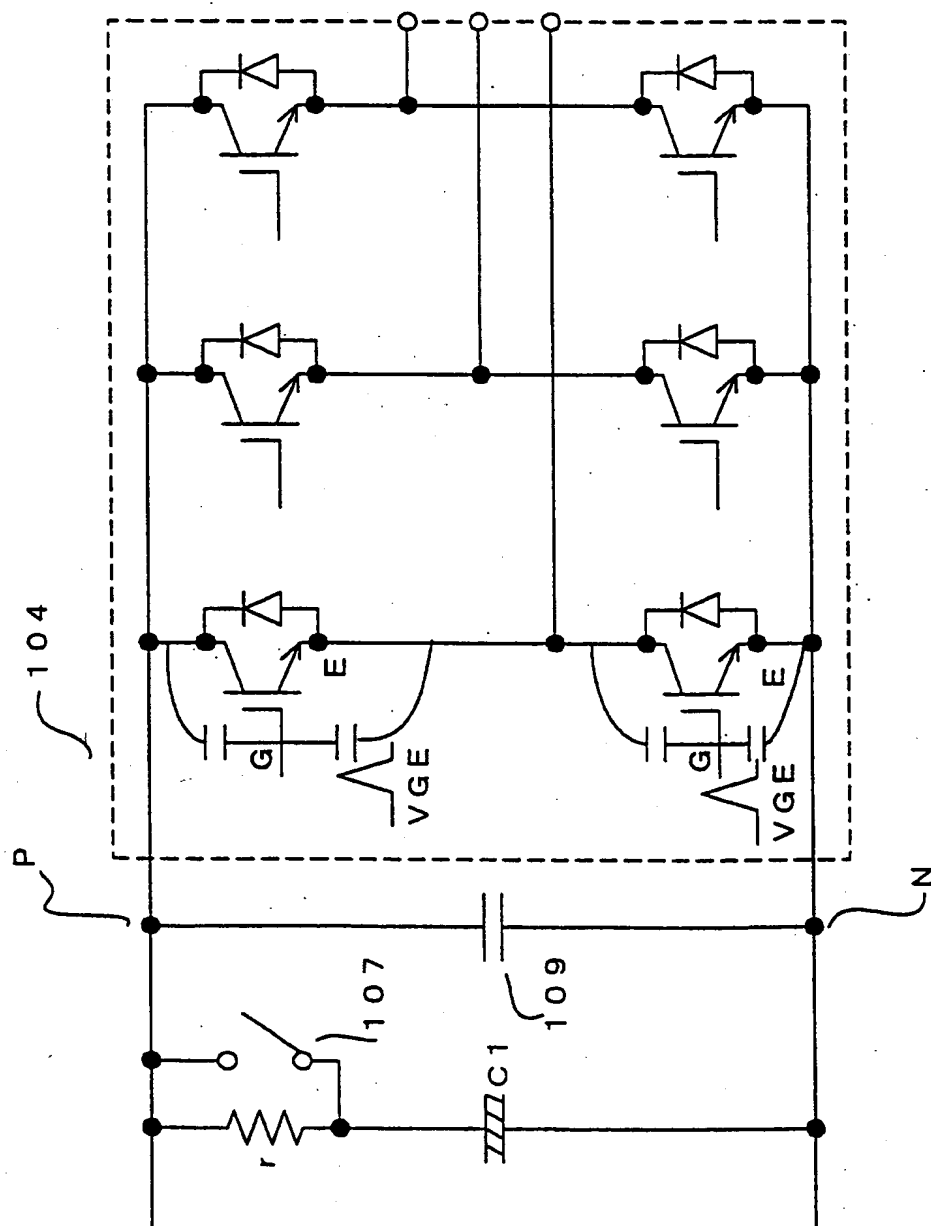


図 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/07254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H02M 7/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H02M 7/00-7/98

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, 5483142, A (Allen-Bradley Company, Inc.), 09 January, 1996 (09.01.96) (Family: none)	1
A	JP, 60-139127, A (Toshiba Corporation), 23 July, 1985 (23.07.85), Fig. 2 (Family: none)	1
A	JP, 7-59359, A (Fuji Electric Co., Ltd.), 03 March, 1995 (03.03.95), Fig. 1 (Family: none)	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
23 March, 2000 (23.03.00)

Date of mailing of the international search report
04 April, 2000 (04.04.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/07254

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02M 7/48

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02M 7/00-7/98

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US, 5483142, A (Allen-Bradley Company, Inc.) 09.01月. 1996 (09.01.96) (ファミリーなし)	1
A	JP, 60-139127, A (株式会社東芝) 23.07月. 1985 (23.07.85), 第2図 (ファミリーなし)	1
A	JP, 7-59359, A (富士電機株式会社) 03.03月. 1995 (03.03.95), 図1 (ファミリーなし)	1

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.03.00

国際調査報告の発送日

04.04.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松浦 功

3V

9181

電話番号 03-3581-1101 内線 3358